



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 1105644-4 A2



* B R P I 1 1 0 5 6 4 4 A 2 *

(22) Data de Depósito: 11/11/2011

(43) Data da Publicação: 28/05/2013
(RPI 2212)

(51) Int.Cl.:

B60C 23/12

B60C 15/00

B60C 19/00

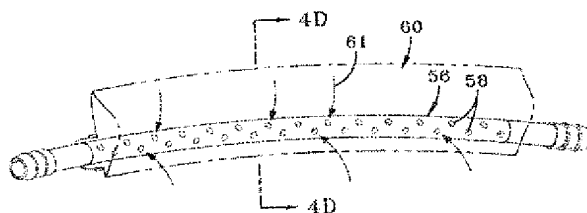
(54) Título: CONJUNTO DE BOMBAS ALINHADAS
PARA PNEU AUTO-INFLÁVEL

(30) Prioridade Unionista: 22/11/2010 US 12/951.168

(73) Titular(es): The Goodyear Tire & Rubber Company

(72) Inventor(es): Andres Ignacio Delgado, Christopher David
Dyrlund, Mark Anthony Sieverding

(57) Resumo: CONJUNTO DE BOMBAS ALINHADAS PARA PNEU AUTO-INFLÁVEL. Um pneu para um sistema de pneu auto-inflável inclui uma carcaça de pneu tendo um sulco de recebimento de tubo de ar anular formado dentro de uma parede de carcaça de pneu e um conjunto de bomba dentro do sulco. O conjunto de bomba inclui um tubo de ar tendo uma passagem de ar axial; um dispositivo de entrada posicionado ao longo do tubo de ar, a entrada tendo um corpo de entrada tubular tendo uma passagem interna de ar alinhada com o tubo de ar e tendo pelo menos uma abertura de entrada que se estende através do corpo de entrada para a admissão de ar no corpo de entrada tubular. O dispositivo de entrada inclui ainda uma luva de filtro de ar que pelo menos parcialmente envolve a abertura de entrada do dispositivo de entrada, a luva tendo um corpo de luva tubular que pelo menos parcialmente envolve em uma relação coaxial o corpo de entrada tubular. O conjunto de bomba inclui ainda um dispositivo de saída posicionado alinhado ao longo do tubo de ar, o dispositivo de saída tendo um corpo de saída tubular e uma passagem axial alinhada com o tubo de ar e tendo pelo menos um tubo de passagem de saída a partir do dispositivo de saída através da parede de carcaça para a cavidade de pneu.



"CONJUNTO DE BOMBAS ALINHADAS PARA PNEU AUTO-INFLÁVEL"

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se, de modo geral, a pneus auto-infláveis e, em termos mais específicos, a um conjunto de bombas para um pneu auto-inflável.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Uma difusão de ar normal diminui a pressão do pneu com o passar do tempo. O estado natural dos pneus fica sub-inflado. Por conseguinte, os motoristas devem atuar repetidamente no sentido de manter as pressões dos pneus ou, caso contrário, perceberão um alto consumo de combustível, uma diminuição na vida útil do pneu, além de baixo desempenho na direção e frenagem do veículo. Os Sistemas de Monitoramento de Pressão de Pneu têm-se proposto a alertar motoristas quando a pressão do pneu se encontra significativamente baixa. Estes sistemas, no entanto, continuam dependentes da tomada de uma ação preventiva por parte do motorista quando alertado sobre a necessidade de voltar a encher um pneu a uma pressão recomendada. É, portanto, desejável incorporar um recurso auto-inflável dentro de um pneu que consiga auto-inflar o pneu a fim de compensar qualquer redução na pressão do pneu com o passar do tempo sem a necessidade de uma intervenção por parte do motorista.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Em um aspecto da presente invenção, um pneu para um sistema de pneu auto-inflável inclui uma carcaça de pneu tendo um sulco de recebimento de tubo de ar anular formado dentro de uma parede de carcaça de pneu e um conjunto de bomba dentro do sulco. O conjunto de bomba inclui um tubo de ar tendo uma passagem de ar axial; um dispositivo de entrada posicionado ao longo do tubo de ar, a entrada tendo um corpo de entrada tubular tendo uma passagem interna de ar alinhada com o tubo de ar e tendo pelo menos uma abertura de entrada que se estende através do corpo de entrada para a admissão de ar no corpo de entrada tubular. O dispositivo de entrada inclui ainda uma luva de filtro de ar que pelo menos parcialmente envolve a abertura de entrada do dispositivo de entrada, a luva tendo um corpo de luva tubular que pelo menos parcialmente envolve em uma relação coaxial o corpo de entrada tubular.

Em um outro aspecto, a luva tubular é composta de um material de filtração de ar celular e inclui saliências externas para o encaixe da parede de carcaça de pneu de modo a reter o dispositivo de entrada dentro do sulco de recebimento de tubo de ar.

Em um outro aspecto, o corpo de entrada tubular inclui uma pluralidade de aberturas de entrada que se estende através do corpo de entrada em um padrão circunferencial espaçado entre si e um primeiro e segundo elementos de acoplamento tubulares conectados às extremidades opostas do corpo de entrada tubular, e cada

elemento de acoplamento tendo um acoplamento de extremidade a uma respectiva extremidade de tubo de ar.

O conjunto de bomba inclui ainda, em um outro aspecto, um dispositivo de saída posicionado ao longo do tubo de ar, o dispositivo de saída tendo um corpo de saída tubular e uma passagem axial alinhada com o tubo de ar e tendo pelo menos um tubo de passagem de saída a partir do dispositivo de saída através da parede de carcaça para a cavidade de pneu.

DEFINIÇÕES

“Razão de Aspecto” do pneu significa a razão de sua altura de seção (SH) para a sua largura de seção (SW) multiplicada por 100 por cento para expressão como um percentual.

“Banda de rodagem assimétrica” significa uma banda de rodagem que tem um padrão de banda de rodagem não simétrico sobre o plano central ou plano equatorial EP do pneu.

“Axial” e “no sentido axial” significam as linhas ou direções paralelas ao eixo geométrico de rotação do pneu.

“Lona anti-atrito” é uma tira estreita de material colocada em torno da área externa do talão de pneu a fim de proteger as lonas de cordonel contra o desgaste ou corte pelo aro e distribuir a flexão acima do aro.

“Circunferencial” significa as linhas ou direções que se estendem ao longo do perímetro da superfície da banda de rodagem anular perpendicular à direção axial.

“Plano Central Equatorial (CP)” significa o plano perpendicular ao eixo geométrico de rotação do pneu e que passa pelo centro de banda de rodagem.

“Pegada” significa o trajeto de contato ou a área de contato da banda de rodagem do pneu com uma superfície plana em velocidade zero e sob condições normais de carga e pressão.

“Sulco” significa uma área de vão alongado em uma parede de pneu que pode se estender no sentido circunferencial ou lateralmente sobre a parede de pneu. A “largura de sulco” é igual à sua largura média sobre o seu comprimento. Um sulco é dimensionado de modo a acomodar um tubo de ar conforme descrito.

“Lado interno” significa o lado do pneu mais próximo do veículo quando o pneu é montado sobre uma roda e a roda é montada no veículo.

“Lateral” significa uma direção axial.

“Bordas Laterais” significa uma linha tangente ao trajeto de contato ou pegada de banda de rodagem mais externo no sentido axial conforme medido sob uma carga normal e inflação de pneu, as linhas sendo paralelas ao plano central equatorial.

“Área de contato final” significa a área total de solo que contata os elementos de banda de rodagem entre as bordas laterais em torno de toda a circunferência da banda de rodagem dividida pela área inicial de toda a banda de rodagem entre as bordas laterais.

“Banda de rodagem não direcional” significa uma banda de rodagem que não tem nenhuma direção preferida de percurso dianteiro e não precisa ser posicionada em um veículo em uma posição ou posições de roda específica(s) a fim de garantir que o padrão de banda de rodagem fique alinhado com a direção preferida de percurso. Em contrapartida, um padrão de banda de rodagem direcional tem uma direção preferida de percurso que requer um posicionamento de roda específico.

“Lado externo” significa o lado do pneu mais distante do veículo quando o pneu é montado em uma roda e a roda é montada no veículo.

“Peristáltico” significa a operação por meio de contrações do tipo onda que impulsionam a matéria contida, tal como ar, ao longo de passagens tubulares.

“Radial” e “radialmente” significam as direções radiais para o ou fora do eixo geométrico de rotação do pneu.

“Raia” significa uma tira que se estende no sentido circunferencial da banda de rodagem que é definida por pelo menos um sulco circunferencial ou ainda por um segundo sulco deste tipo ou uma borda lateral, a tira não sendo lateralmente dividida por sulcos de profundidade total.

“Ranhura transversal” significa as pequenas fendas moldadas nos elementos de banda de rodagem do pneu que subdividem a superfície de banda de rodagem e aumentam a tração, as ranhuras transversais são, de modo geral, estreitas em largura e se fecham nas pegadas do pneu em oposição aos sulcos que permanecem abertos na pegada do pneu.

“Elemento de banda de rodagem” ou “elemento de tração” significa uma raia ou um elemento de bloco definido ao se ter um formato de sulcos adjacentes.

“Largura de Arco de Banda de rodagem” significa o comprimento de arco da banda de rodagem conforme medida entre as bordas laterais da banda de rodagem.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A presente invenção será descrita por meio de exemplo e com referência aos desenhos em anexo, nos quais:

A Figura 1 é uma vista isométrica explodida de um pneu, aro, e conjunto de tubo peristáltico.

A Figura 2 é uma vista lateral do pneu com o conjunto de tubo peristáltico dentro de um costado de pneu.

A Figura 3 é vista em perspectiva ampliada do conjunto de tubo peristáltico.

A Figura 4A é uma vista em perspectiva de um componente de dispositivo de entrada do conjunto de tubo.

A Figura 4B é uma vista em perspectiva parcialmente em linhas pontilhadas do componente de dispositivo de entrada mostrando a posição e a configuração do tubo interno.

A Figura 4C é uma vista em seção transversal através do componente de dispositivo de entrada mostrando em linhas pontilhadas o corpo de dispositivo de entrada tubular.

A Figura 4D é uma vista em seção da Figura 4B tomada ao longo da linha 4D - 4D.

A Figura 4E é uma vista em seção da Figura 4C tomada ao longo da linha 4E - 4E.

A Figura 5A é uma vista em perspectiva de um componente de dispositivo de saída do conjunto de tubo.

A Figura 5B é uma vista em seção do dispositivo de saída tomada ao longo da linha 5B - 5B da Figura 5A.

A Figura 5C é uma configuração alternativa do dispositivo de saída.

A Figura 6A é uma vista em seção através do pneu, aro e conjunto de tubo.

A Figura 6B é uma vista em seção ampliada da região identificada da Figura 6 e mostrando a posição do conjunto de tubo dentro do pneu.

A Figura 7A é uma vista em seção transversal através de um conjunto de pneu e aro mostrando o posicionamento do dispositivo de saída.

A Figura 7B é uma vista ampliada da região 7B da Figura 7A.

A Figura 8A é uma vista esquemática explodida, mostrando a inserção do dispositivo de saída através de um pneu.

A Figura 8B é uma vista esquemática mostrando a inserção total do dispositivo de saída.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Com referência às Figuras 1, 2, e 3, 6A, 7,8A, e 8B, um conjunto de pneu 10 inclui um pneu 12, um conjunto de bomba peristáltica 14, e um aro de pneu 16. O pneu é montado de uma maneira convencional em um par de superfícies de montagem de aro 18 adjacentes aos flanges de aro externos 20. Os flanges de aro 20 têm uma superfície que faceia no sentido radial externo 22. O pneu 12 é de uma construção convencional, tendo um par de costados 24 que se estende a partir das áreas de talão opostas 26 para uma coroa ou região de banda de rodagem de pneu 28. O pneu e o aro encerram uma cavidade de pneu 30. A carcaça de pneu é reforçada por uma ou mais camadas de lona 32 enroladas em torno de um núcleo de talão 34 na área de talão 26. As lonas de carcaça 32 formam uma redobra 36 tendo uma extremidade radial externa acima do núcleo de talão 34.

Com referência às Figuras 1, 7A, 8A, e 8B, um sulco anular 38 é posicionado dentro da carcaça de pneu 12 em uma região de alta flexão a fim de realizar a operação de um conjunto de bomba peristáltica, conforme será explicado. O posicionamento do sulco 38 é

de preferência dentro de um costado 24 da região de talão 26 em uma posição radial acima da extremidade superior do flange de aro 20, radialmente acima do núcleo de talão 34, e radialmente acima das extremidades de redobra de lona 36. Tal posição proporciona as necessárias propriedades de flexão para a atuação de uma bomba peristáltica, ao mesmo tempo em que evita o contato entre o mecanismo de bomba e o aro. Tal posição também evita as extremidades de redobra de lona.

O sulco 38 é de modo geral em forma de U e tem um contorno em seção de modo a incluir uma abertura de acesso 41 que se abre para lado externo de costado; uma câmara de sulco primária 39 de um formato em seção transversal de modo geral circular e dimensionado de modo a alojar proximamente um tubo de bomba peristáltica, conforme será explicado; e uma câmara de expansão 40 que envolve a câmara de sulco primária. A câmara de expansão 40 cria, de modo geral, um espaço adjacente à câmara de sulco primária 39 dentro da qual o tubo de bomba peristáltica pode se expandir à medida que é progressivamente achatada pela flexão de um pneu em movimento. A câmara de expansão 40 se assenta em parte no sentido axial interno a partir da câmara de sulco primária 39, conforme mostrado nas Figuras 8A e 8B. O sulco 38 circunscreve a carcaça de pneu a uma posição de alta flexão e é moldado no pneu durante a construção do pneu, de preferência.

Em uma posição de recebimento de dispositivo de saída ao longo do sulco 38, o sulco é moldado de modo a apresentar um perfil em seção transversal de modo a acomodar o recebimento de um dispositivo de saída, conforme será explicado. Na posição de recebimento do dispositivo de saída ao longo do sulco, o sulco é moldado de modo a incluir ainda uma passagem direcionada para a cavidade de pneu 42 que se estende no sentido axial interno a partir da câmara de expansão 40 parcialmente na direção da cavidade de pneu 30. A passagem 42 é configurada de modo a prover um par de segmentos de passagem cilíndricos paralelos espaçados entre si 42A, 42B (apenas o segmento 42A é mostrado na Figura 8A e na Figura 8B). Os segmentos de passagem 42A, 42B e as câmaras de sulco 39, 40 são moldadas dentro do costado de pneu em uma posição de recebimento de dispositivo de saída desejada dentro do sulco 38 durante a construção do pneu.

Conforme moldados, os segmentos de passagem 42A, 42B representam as passagens piloto e se estendem no sentido axial interno a partir da câmara de expansão 40 parcialmente para a cavidade de pneu 30 da carcaça de pneu 12. Os segmentos de passagem se estendem para dentro do costado por uma distância que separa as extremidades de terminal 48 dos segmentos no sentido axial a partir da cavidade de pneu 30 por meio de uma parede de barreira 44 que tem uma espessura seccional reduzida “D” com relação à parede de carcaça dentro da qual o sulco 38 é moldado. A espessura da parede de barreira 44 é de aproximadamente quarenta por cento a espessura da parede de

carcaça com os segmentos de passagem 42A e 42B que se estendem aproximadamente sessenta por cento através da parede de carcaça. A parede de barreira 44 do costado se assenta entre as extremidades de terminal 48 dos segmentos 42A, 42B e o pano forro interno 46 na carcaça de pneu pós-construída em uma posição de recebimento de dispositivo de saída específico ao longo do sulco 38. A parede de barreira 44 é de uma composição similar à do costado de pneu e, sendo de uma composição de borracha, a parede de barreira de seção reduzida 44 é facilmente penetrável e removível da carcaça de pneu em um procedimento de pós-construção. Quando a parede de barreira 44 é removida da carcaça de pneu, os segmentos de passagem 42A, 42B representam as passagens abertas a partir da câmara 40 no sentido axial interno para a cavidade de pneu 30.

Conforme visto nas Figuras 1,3, 4A a 4D, 5A a 5C, 8A, e 8B, o conjunto de bomba peristáltica 14 inclui um tubo de ar anular 50 que encerra uma passagem anular. O tubo 50 é formado de um material flexível, resiliente, tal como plástico ou um composto de borracha que seja capaz de suportar repetidos ciclos de deformação, nos quais o tubo é deformado para uma condição achatada, submetido a uma força externa e, após a remoção de tal força, volta a uma condição original, de modo geral circular em seção transversal. O tubo é de um diâmetro suficiente para operacionalmente passar um volume de ar suficiente com o propósito de auto-inflar o pneu 12 durante uma operação de pneu. O tubo 50 e o sulco 38 são compativelmente dimensionados e configurados de tal modo que o tubo 50 se insira através da abertura de acesso 41 e se aloje estritamente dentro da câmara de sulco primária 39. O tubo 50 dentro do sulco 38 é colocado em uma região de alta flexão da carcaça de pneu 12, conforme acima descrito.

O conjunto de bomba peristáltica 14 inclui ainda uma posição de dispositivo de entrada 54 e uma posição de dispositivo de saída 52 espaçadas entre si aproximadamente 180 graus dentro da circunferência do tubo de ar anular 50. Situado na posição de saída 52, encontra-se um dispositivo de saída 72 tendo um corpo alongado 73 no qual os tubos de saída em forma de L 84, 86 se estendem e saem. O corpo 73 é de preferência de uma construção de plástico moldado e provê flanges de retenção 74, 76 nos lados superiores opostos, um sulco de retenção 78 ao longo dos lados alongados opostos sob os flanges 74, 76, e uma porção de corpo cilíndrico inferior 80. Um par de cristas de rebarba 82 é colocado em cada extremidade do corpo 73 adjacente aos sulcos de corpo. Os tubos de saída 84, 86 são de preferência feitos de material plástico ou de aço inoxidável e têm passagens de saída axiais que se estendem de extremidade a extremidade. Os tubos 84, 86 ficam alojados dentro das extremidades opostas do corpo de dispositivo de saída 73. Assim situados, os tubos em forma de L 84, 86 e as passagens axiais dentro dos mesmos se estendem a partir das extremidades de admissão 88, 90 para as extremidades de exaustão 92, 94. As extremidades de tubo 88, 90 são diametralmente dimensionadas de modo a se

acoplarem às extremidades do tubo de ar anular 50, enquanto as extremidades 92, 94 se estendem e direcionam o ar para dentro da cavidade de pneu 30. Raias de retenção 95 podem ser formadas em algumas ou em todas as extremidades de tubo 88, 90, 92, e 94 a fim de ajudar no acoplamento das extremidades 88, 90 com o tubo de ar anular 50 e das extremidades 92, 94 com os dispositivos ou aparelho, tal como a válvula / dispositivo de regulação de pressão dentro da cavidade de pneu 30 (não mostrada). Os tubos 84 provêm condutos para a passagem de ar a partir do tubo anular 50 para dentro da cavidade de pneu 30 (seta direcional 96) e do ar da cavidade mais uma vez para dentro e para fora do tubo 50 (seta direcional 98), se necessário ou desejado.

Conforme mostrado pelas Figuras 1, 3, e 4A a 4D, o dispositivo de entrada 54 é conectado ao tubo 50 em uma posição de entrada oposta ao dispositivo de saída 72. O dispositivo de entrada 54 tem um corpo de tubo cilíndrico 56 e um arranjo de perfurações ou aberturas de saída 58 que se estendem através do corpo 56 de modo a permitir a entrada do ar ambiente em uma passagem axial através do corpo 56 (Figuras 4A a 4D). Em volta da porção intermediária do corpo de tubo 56 encontra-se uma luva de filtro 60 feita de um material celular poroso de uma densidade que permita a passagem do ar, mas que impeça a passagem de particulados não desejados. A luva 60 é formada tendo a par de saliências de ressaltos que se estendem para fora 62, 64; um par de canais 65 adjacentes às respectivas saliências de ressaltos; e um par de cristas de retenção de rebarba 66 sobre os lados opostos da luva que definem, com as saliências de ressaltos 62, 64, os canais 65. A luva posicionada em torno do corpo 56 filtra o fluxo de ar de entrada na direção 61 que passa através da luva e através das perfurações 58 para dentro do corpo 56. O corpo de tubo 56 tem extremidades opostas 68, 70 que se projetam para fora, sem a luva 60. As extremidades 68, 70 podem ser providas com rebarbas ou cristas de retenção formadas externamente de modo a facilitar a fixação das extremidades nas extremidades livres do tubo de ar anular 50. O diâmetro do corpo de tubo 56 é de modo geral equivalente ao do tubo de ar 50 de tal modo que ambos possam se encaixar alinhados dentro do sulco anular 38 formado dentro do costado de pneu. Além disso, uma porção de corpo de luva furada 67 que envolve o corpo de tubo é feito de um material celular ou de filtração de espuma de tal modo que a porção 67 possa ser comprimida a uma extensão necessária para um encaixe de força com o corpo de tubo 56 no sulco de pneu 38. As cristas de rebarba de retenção 66 se encaixam nos lados do sulco de pneu 38 após inserção de modo a fixar mecanicamente o dispositivo de entrada no sulco de pneu. Um meio adicional de fixação, tal como um adesivo, pode ser empregado de modo a fixar o dispositivo de entrada 54 no sulco 38, quando desejado. A Figura 2 ilustra o conjunto de tubo peristáltico 14, incluindo o dispositivo de entrada 54 e o dispositivo de saída 52 fixados ao tubo 50, instalados dentro do sulco 38 da carcaça de pneu.

A luva de filtro de entrada 67 é de preferência feita de um material, tal como uma membrana porosa que passa o ar, mas impede a entrada de fluidos para o corpo de tubo 56 e dali para o tubo de bomba 50. Um material adequado, sem limitar a presente invenção, é o politetrafluor etileno (PTFE). A luva de filtro 67 é, portanto, autolimpante e capaz de um alto volume de fluxo de ar para o corpo de tubo 56. A luva 67 oferece ainda uma proteção mecânica ao corpo 56 e fica posicionada alinhada com os tubos 56 e 50. O dispositivo de entrada 54 pode ser montado como um conjunto único com encaixes nas extremidades de entrada 68, 70 para fixação ao tubo 50. Isto resulta em uma minimização de componentes e maior confiabilidade.

Conforme mostrado nas Figuras 8A e 8B, e nas Figuras 5A a 5C, o dispositivo de saída 52 se conecta ao tubo de ar 50 oposto ao dispositivo de entrada 54. As extremidades 88, 90 do dispositivo de saída 52 e as extremidades 68, 70 do dispositivo de entrada 54 se acoplam às extremidades do tubo de ar 50 de modo a formar o conjunto 14 das Figuras 1 e 3. As extremidades do dispositivo de entrada e as extremidades do dispositivo de saída têm, de modo geral, as mesmas dimensões diametrais que as do tubo 50 de modo a facilitar o acoplamento. O conjunto 14 é, em seguida, montado em um pneu 12 em uma operação pós-cura. O pneu 12 é formado conforme acima descrito, tendo um sulco moldado 38, inclusive as câmaras 39, 40 e as passagens parciais 42A, 42B em uma posição de dispositivo de saída ao longo do sulco anular 38. O conjunto 14 é alinhado com o sulco 38 do pneu 12, com o dispositivo de saída 52 oposto à posição do dispositivo de saída do sulco 38. Em seguida, o tubo 50, o dispositivo de entrada 54, e o dispositivo de saída 52 são inseridos com pressão no sulco 38. A luva celular do dispositivo de entrada 60 é comprimida de modo a facilitar uma inserção sob pressão. Na posição totalmente inserida, o tubo 50 se aloja na câmara de sulco primária 39 do sulco 38, e os dispositivos de entrada e de saída se alojam nas respectivas posições de dispositivo de entrada e saída ao longo do sulco 38. A configuração de contorno do dispositivo de entrada 54 captura as bordas que definem o sulco 38 dentro do canal 65 à medida que as cristas de rebarba 66 e as saliências de ressalto 62, 64 prendem as bordas do sulco entre as mesmas. A configuração do dispositivo de saída 52, conforme mostrado nas Figuras 8A, 8B, de maneira similar, captura as bordas que definem o sulco 38 entre as cristas 82 e os flanges de retenção 74, 76.

Deve-se notar que a fixação do conjunto 14 ao pneu 12 ocorre depois de a parede de barreira moldada 44 ser removida do pneu em uma pós-fabricação e procedimento de perfuração de cura. Quando a parede de barreira 44 é removida, as pernas 84, 86 do dispositivo 52 podem se projetar através da câmara de sulco primária 39, da câmara de expansão adjacente 40, e através das passagens duplas paralelas 42A, 42B a fim de atingir a cavidade de pneu 30. Quando totalmente inserida, a passagem a partir do tubo 50 se comunica através das passagens dos tubos de saída 84, 86 com a cavidade de pneu 30. As

extremidades 90, 92 dos tubos 84, 86 podem ser acopladas a um mecanismo regulador de pressão (não mostrado) dentro da cavidade de pneu que se abre de modo a permitir a entrada do fluxo de ar para dentro da cavidade (direção 96) quando a pressão da cavidade cai abaixo de um nível predefinido ou fora da cavidade (direção 98), caso a pressão exceda um nível recomendado.

Como será apreciado a partir da Figura 2, o dispositivo de entrada 54 e o dispositivo de saída 52 são posicionados dentro do tubo de ar circular 50 de modo geral a 180 graus de distância. O pneu gira em um modo operacional, fazendo com que uma pegada seja formada contra uma superfície de solo de contato com o pneu. Uma força compressiva, conforme mostrada na Figura 7A, é direcionada para o pneu a partir da pegada e atua no sentido de achatá-lo segmento por segmento à medida que o pneu roda. As porções estendidas 100 do tubo de ar 50 provocadas pelo achatamento segmento por segmento do tubo são acomodadas pela câmara de expansão 40 do sulco conforme mostrado na Figura 7A. A Figura 7A mostra uma porção de expansão 100 do tubo que se movimenta para dentro da câmara de expansão 40 do sulco 50. O achatamento do tubo 50 segmento por segmento arrasta o ar ambiente para o tubo de ar 50 através do dispositivo de entrada 54, filtrado pela luva 60, e força o ar ao longo da passagem de tubo na direção do e para dentro do dispositivo de saída 52. A partir do dispositivo de saída, o ar é forçado através dos tubos de saída 84, 86 através do costado de pneu e para dentro da cavidade de pneu 30. Uma bomba peristáltica do tipo em questão é apresentada e descrita no Pedido de Patente U.S. N. de Série. 12/643 176, depositado em 21 de dezembro de 2009, incorporado ao presente documento a guisa de referência.

O conjunto pós-cura do conjunto de bomba 14 para o pneu 12 é feito depois de o sulco 38 (incluindo a câmara primária 38), a câmara de expansão de tubo 40, e as passagens parciais 42A, 42B serem moldados. As vantagens que surgem deste procedimento é que tal conjunto requer um mínimo de nenhum cordonel de lona seja cortado. Além disso, a integridade do tubo 50 e dos dispositivos 52, 54 pode ser mais bem garantida. Um formato de tubo uniforme 50, a sua posição e integridade de passagem são, portanto, obtidos, sem resultar em nenhuma mudança ou diminuição da capacidade de fábrica utilizada na construção do pneu. A câmara de expansão 40 é moldada com o sulco 38. Os segmentos de passagem 42A e 42B se encontram na mesma posição radial que a do tubo de bomba 50 no pneu 12. Os segmentos de passagem 42A, 42B são abertos para a cavidade de pneu 30 por meio da remoção da parede de barreira 44 do costado de pneu através da perfuração ou puncionamento por meio do uso de um furador ou outro aparelho. As passagens 42A, 42B são moldadas tão fundas quanto possível como as passagens piloto de modo a não perfurar uma câmara de ar formada sob pressão durante a construção

do pneu. É preferido que a parede de barreira 44 seja dimensionada tendo uma espessura seccional dentro de uma faixa de 35 a 45 por cento a espessura da parede de carcaça.

Deve-se notar que as passagens parciais 42A e 42B podem ser moldadas ou perfuradas. O processo de fabricação do pneu e do conjunto de bomba peristáltica é como se segue.

A carcaça de pneu cru 12 é construída por um meio convencional, sendo a cavidade de pneu 30 definida pelo pano forro interno de pneu 46, o primeiro e o segundo costados 24 estendendo-se respectivamente a partir de uma primeira e segunda regiões de talão de pneu 26 para a região de banda de rodagem de pneu 28.

O sulco de recebimento de tubo de ar 38 é moldado na carcaça de pneu cru dentro da parede de carcaça de pneu cru em uma posição radial indicada, tal como na região de parede de talão 27. O sulco 38 é moldado em uma configuração anular em uma forma única incluindo a abertura de acesso 41, a câmara interna de sulco primária 39 e a câmara de expansão de sulco secundária 40 adjacente e que se comunica com a câmara interna de sulco 39. A câmara de expansão de sulco 40 operacionalmente recebe uma porção estendida de tubo de bomba de ar achatada.

O sulco 38 provê a(s) passagem (passagens) de piloto parcial (parciais) 42A, 42B localizada(s) em uma posição de saída de sulco predeterminada ao longo do sulco de recebimento de tubo de ar 38. A(s) passagem (passagens) parcial (parciais) 42A, 42B se estendem a partir da câmara de sulco 40 parcialmente através da parede de carcaça de pneu 27 para a cavidade de pneu e tem uma extremidade de terminal no sentido axial interno 92, 94 separada do pano forro interno de pneu por meio de uma barreira de carcaça de pneu removível 44 de uma espessura seccional reduzida com relação à parede de carcaça de pneu 27.

A carcaça de pneu cru é curada de modo a formar uma carcaça de pneu curado; e a barreira de carcaça de pneu 44 é removida em uma operação pós-cura de modo a criar um furo atravessante a partir do sulco 38 para a cavidade de pneu 30 na posição de recebimento do dispositivo de saída do sulco 38. Separadamente, o conjunto de bomba 14 é montado de modo a incluir o tubo de ar 50; o dispositivo de entrada 54 posicionado ao longo do tubo de ar e tendo uma abertura de entrada (ou aberturas de entrada) 58 para a admissão de ar para o tubo de ar 50; e o dispositivo de saída 52 posicionado ao longo do tubo de ar oposto ao dispositivo de entrada 54.

A barreira de parede 44 é removida por meio de perfuração ou puncionamento. Os tubos de passagem de saída 84, 86 são tamponados nas extremidades 92, 94 a fim de evitar a entrada de contaminantes. Um selante é introduzido no sulco 38. O conjunto de bomba 14 é inserida no sulco de recebimento de tubo 38 com o dispositivo de saída 52 registrado dentro do sulco na determinada posição de recebimento de saída do sulco. Os

tubos de passagem de saída 84, 86 se estendem a partir do dispositivo de saída através do furo atravessante criado por meio da remoção da barreira 44 para a cavidade de pneu 30.

Os selante dentro do sulco 38 é deixado curar. Caso um selante secundário ou camada de cobertura seja desejado, o pneu e o conjunto 14 poderão ser montados sobre um aro e o pneu inflado. Uma cobertura secundária pode, em seguida, ser aplicada sobre o conjunto de bomba 14 e deixada curar. O pneu é, em seguida, esvaziado e removido do aro.

Os pinos, em seguida, podem ser removidos dos tubos de passagem de saída 84, 86 e um conjunto de válvula de segurança de regulação de pressão fixado às extremidades 92, 94 do dispositivo de saída. O conjunto de válvula de segurança (não mostrado) opera no sentido de regular o fluxo de ar para dentro e para fora da cavidade 30 com base em uma pressão de inflação de cavidade predefinida desejada. Tal regulador é de um tipo disponível nos fornecedores de regulador, tais como a Emerson/ASCO Pneumatics, localizada em Novi, Michigan; EATON Corporation, localizada em Southfield, Michigan; e Parker Corporation, localizada em Otsego, Michigan.

Será ainda apreciado que conjunto de bomba 14 é construído em uma configuração alinhada de seus componentes 50, 52, e 54. Tal configuração aumenta a eficiência da admissão do ar através do dispositivo de entrada 54 no tubo 50, ao longo do tubo 50 e para o dispositivo de saída 52. Uma obstrução estrutural ao fluxo de ar é evitada e o conjunto anular alinhado como um todo, conforme mostrado na Figura 3, isento de quaisquer saliências interferentes e de obstruções estruturais, se torna relativamente fácil de se inserir no sulco 38. Além disso, os alojamentos do dispositivo de entrada 54 e do dispositivo de saída 52 na forma de uma luva de filtro 60 e do corpo 73 incluem cristas de retenção no sentido de encaixar e prender os dispositivos 52, 54 dentro do sulco 38 nas respectivas posições de recebimento de dispositivo de entrada e saída desejadas. Será ainda notado que a luva 60 satisfaz a funcionalidade multifacetada de se prestar como um filtro de ar de entrada, como uma cobertura para a abertura de entradas 58 que protege as aberturas contra contaminantes de origem externa, e como um mecanismo de retenção para a fixação do dispositivo de entrada 54 dentro do sulco 38. Da mesma forma, o dispositivo de saída 52 posicionado ao longo do tubo de ar 50 fica alinhado, o dispositivo de saída provendo o corpo de saída tubular 73 e a passagem axial alinhada com o tubo de ar. O corpo 73 aloja os tubos em forma de L 84, 86, e atua de modo a reter o dispositivo de saída 52 dentro do sulco 38. As passagens 42A, 42B são fechadas em uma configuração moldada, mas são abertas para a cavidade de pneu com a remoção da barreira 44. Por conseguinte, as passagens permanecem livres de contaminantes até que abertas mediante a remoção da barreira 44 a fim de receber os tubos 84, 86 em um procedimento de conjunto pós-cura.

Variações da presente invenção são possíveis à luz da descrição da mesma, a qual é provida no presente documento. Embora certas modalidades representativas e detalhes

tenham sido mostradas com a finalidade de ilustrar a presente invenção, tornar-se-á aparente àqueles versados na técnica que várias mudanças e modificações podem ser feitas à mesma, sem se afastar do âmbito de aplicação da presente invenção. Portanto, deve-se entender que mudanças podem ser feitas às modalidades particulares descritas, as
5 quais são abrangidas pelo âmbito de aplicação da presente invenção como um todo, conforme definida pelas reivindicações em apenso.

REIVINDICAÇÕES

1. Pneu para um sistema de pneu auto-inflável, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender:

- 5 - uma carcaça de pneu tendo uma cavidade de pneu definida por um pano forro interno de pneu, primeiro e segundo costados que se estendem respectivamente a partir de uma primeira e segunda regiões de talão de pneu para uma região de banda de rodagem de pneu;
- 10 - um sulco de recebimento de tubo de ar anular formado dentro de uma parede de carcaça de pneu em uma posição radial indicada;
- 15 - um conjunto de bomba compreendendo um tubo de ar tendo uma passagem de ar axial posicionada dentro do sulco de recebimento de tubo de ar; um dispositivo de entrada posicionado ao longo do tubo de ar, a entrada tendo um corpo de entrada tubular tendo uma passagem interna de ar alinhada com o tubo de ar e tendo pelo menos uma abertura de entrada que se estende através do corpo de entrada para a admissão de ar no corpo de entrada tubular; e o dispositivo de entrada tendo uma luva de filtro de ar que pelo menos
- 20 parcialmente envolve a abertura de entrada do dispositivo de entrada, a luva tendo um corpo de luva tubular que pelo menos parcialmente envolve e fica em uma relação coaxial com o corpo de entrada tubular.

2. Pneu, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a luva tubular é composta de um material de filtração de ar celular.

3. Pneu, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a luva tubular compreende um meio de saliência externa para o encaixe da parede de carcaça de pneu de modo a reter o dispositivo de entrada dentro do sulco de recebimento de tubo de ar.

25 4. Pneu, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o corpo de entrada tubular compreende uma pluralidade de aberturas de entrada que se estende através do corpo de entrada em um padrão circunferencial espaçado entre si.

5. Pneu, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de entrada compreende um primeiro e segundo elementos de acoplamento tubulares conectados às respectivas extremidades opostas do corpo de entrada tubular e cada elemento de acoplamento tem uma extremidade externa acoplada a uma respectiva extremidade de tubo de ar.

6. Pneu, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o conjunto de bomba compreende ainda um dispositivo de saída posicionado ao longo do tubo de ar, o dispositivo de saída tendo um corpo de saída tubular e uma passagem axial alinhada com o tubo de ar e tendo pelo menos um tubo de passagem de saída a partir do dispositivo de saída através da parede de carcaça para a cavidade de pneu.

7. Pneu, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de saída é posicionado substancialmente oposto ao dispositivo de entrada dentro do sulco de recebimento de tubo de ar.

5 8. Pneu, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o sulco de recebimento de tubo de ar é posicionado dentro de uma porção inferior da carcaça de pneu próxima a uma região de carcaça de talão de pneu.

9. Pneu, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o corpo de entrada tubular compreende uma pluralidade de aberturas de entrada que se estende através do corpo de entrada em um padrão circunferencial espaçado entre si.

10 10. Pneu, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de entrada compreende um primeiro e segundo elementos de acoplamento tubulares conectados às respectivas extremidades opostas do corpo de entrada tubular e cada elemento de acoplamento tem uma extremidade externa acoplada a uma respectiva extremidade de tubo de ar.

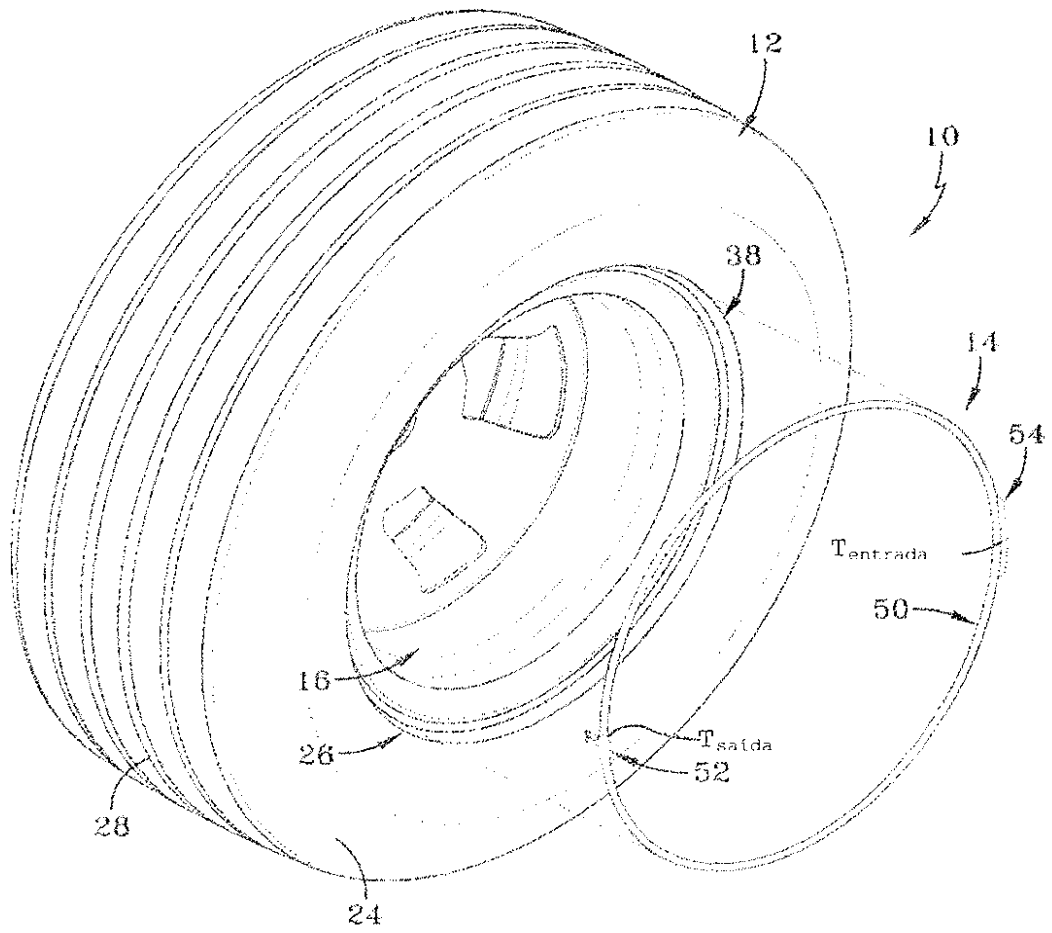


FIG-1

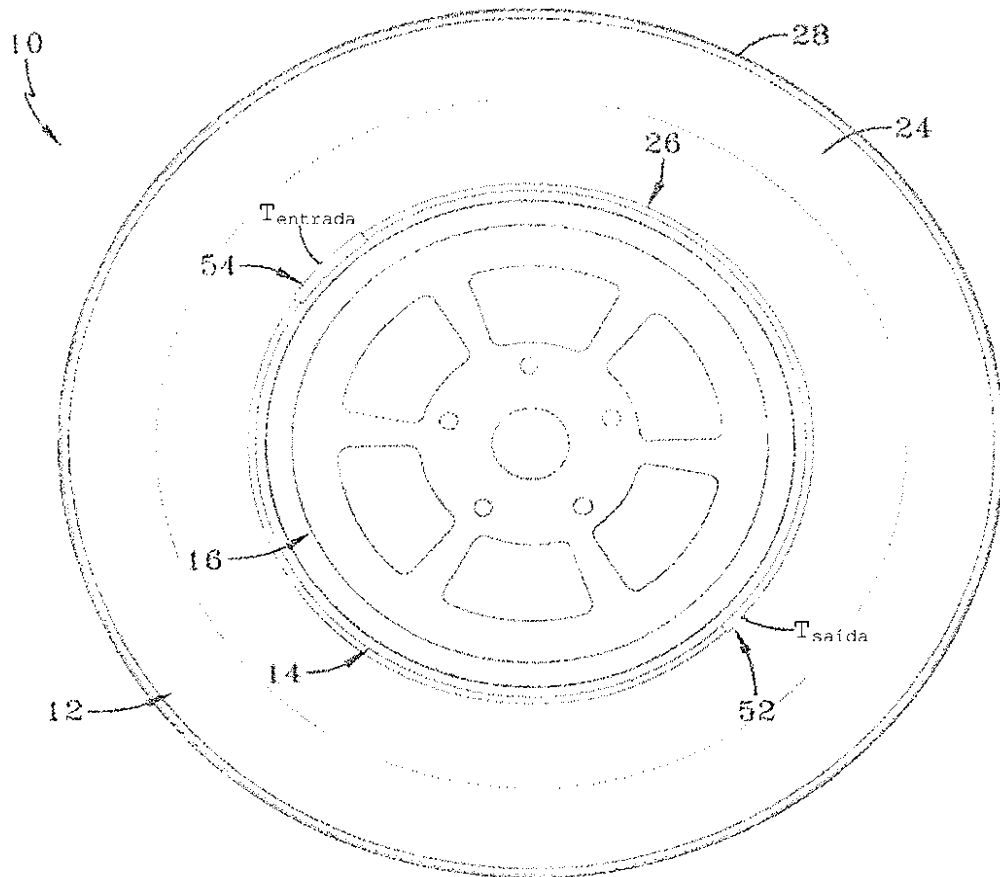


FIG-2

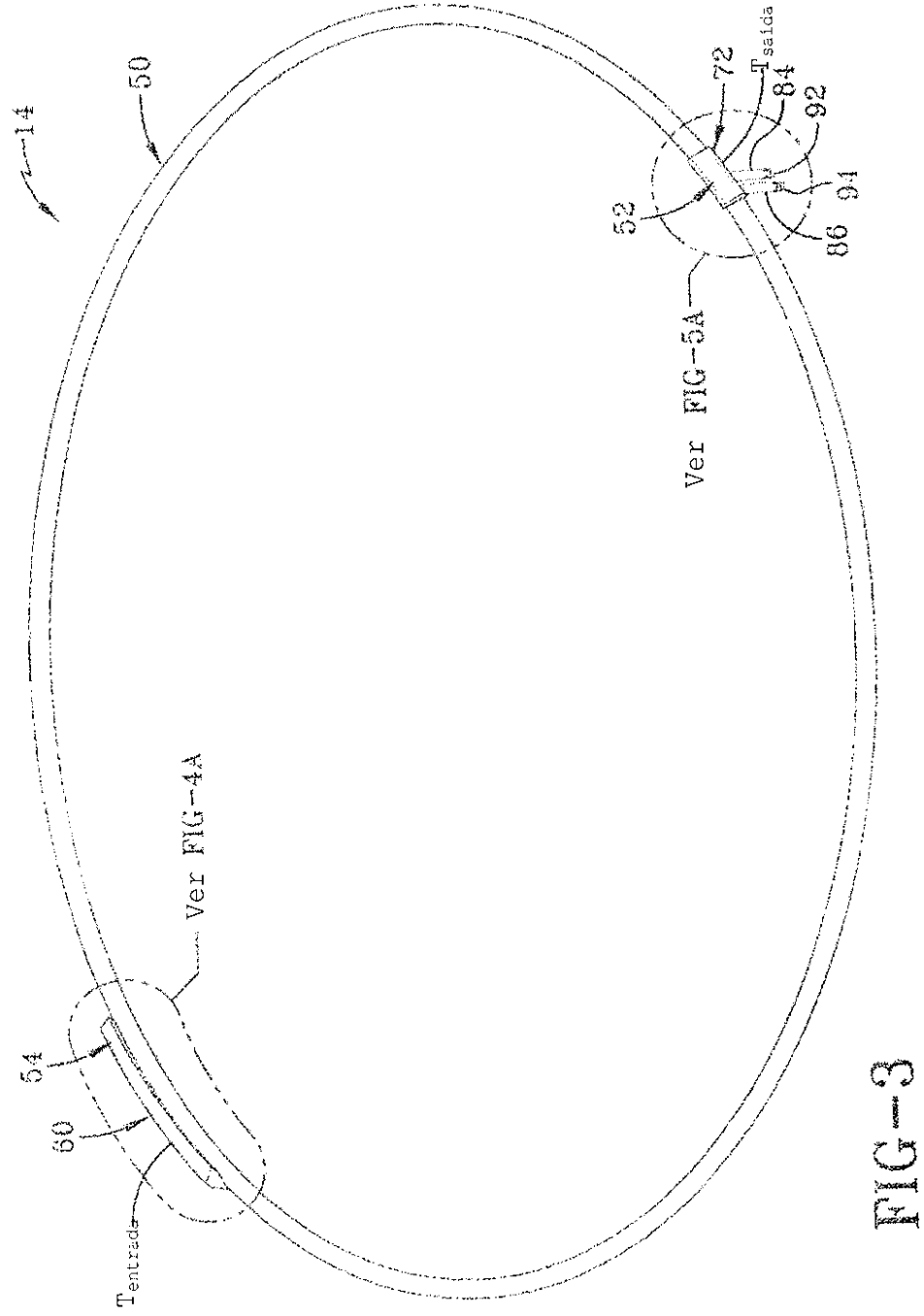


FIG-3

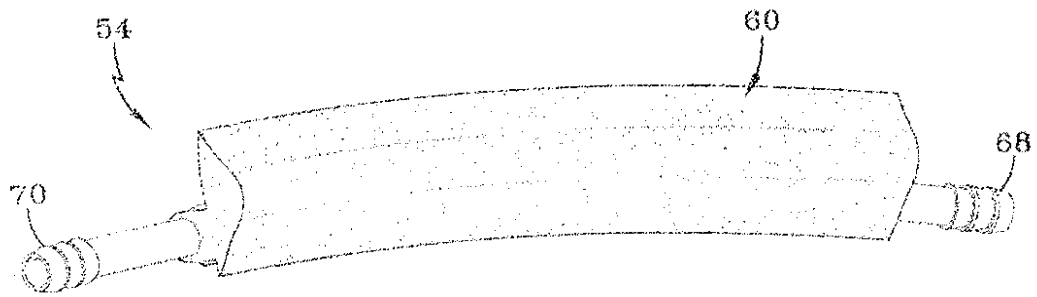


FIG-4A

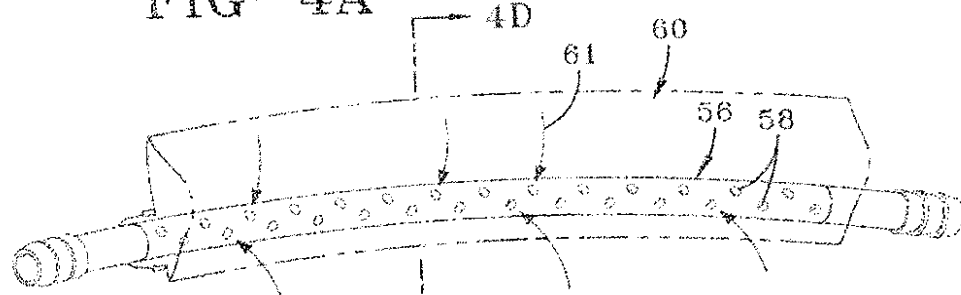


FIG-4B

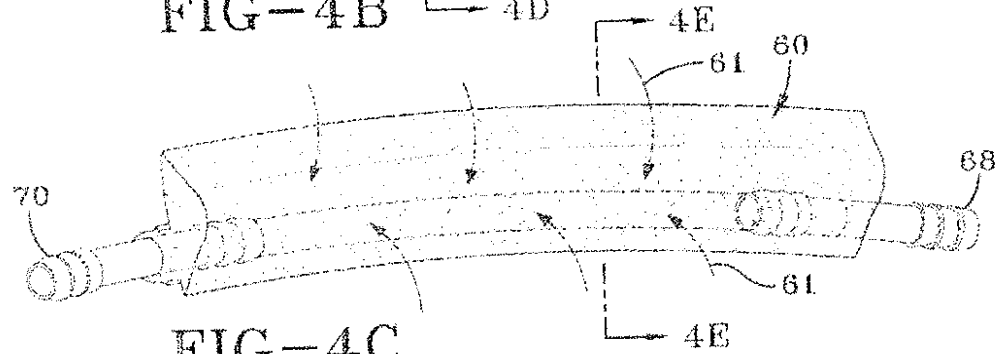


FIG-4C

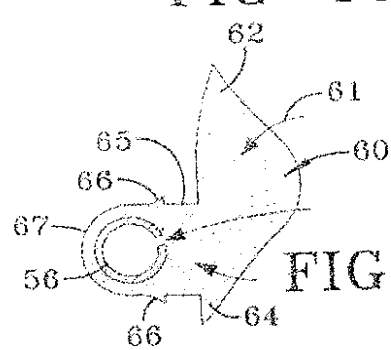


FIG-4D

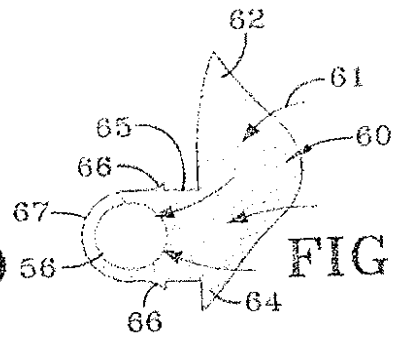
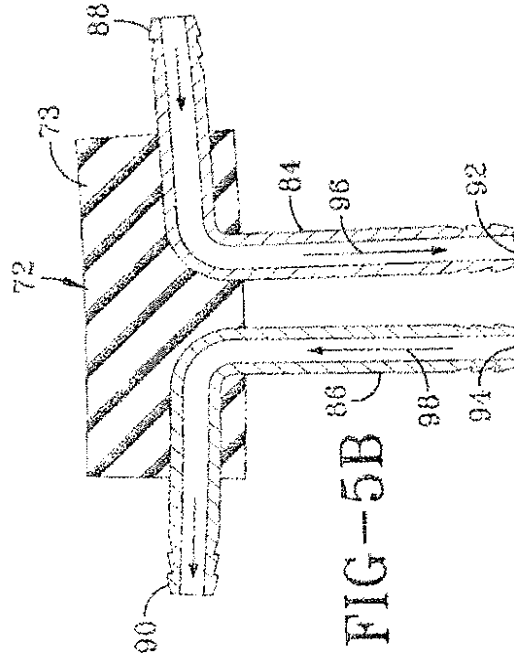
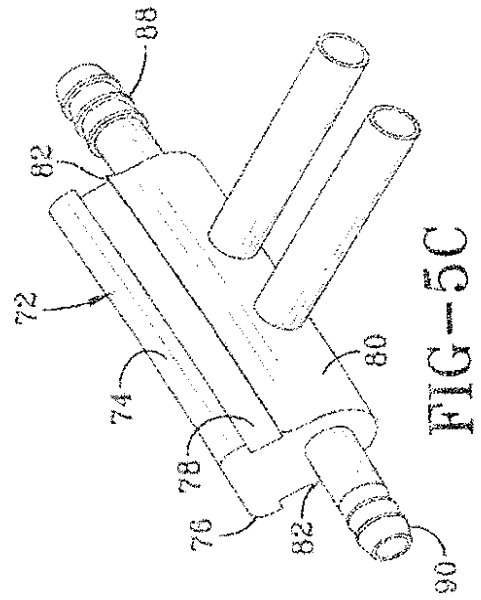
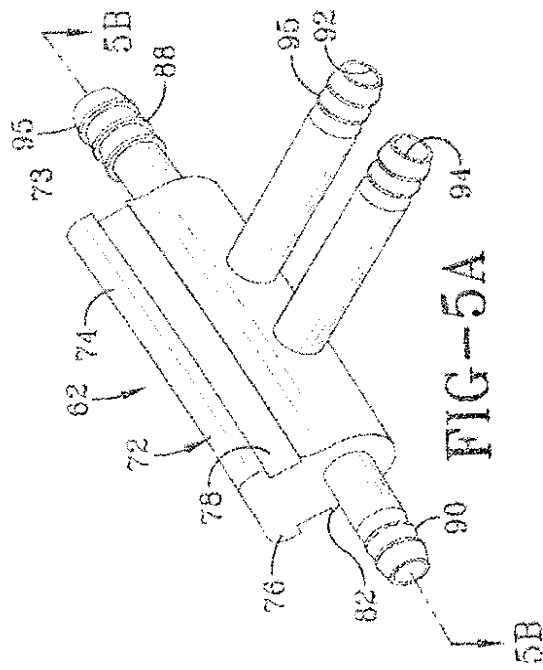
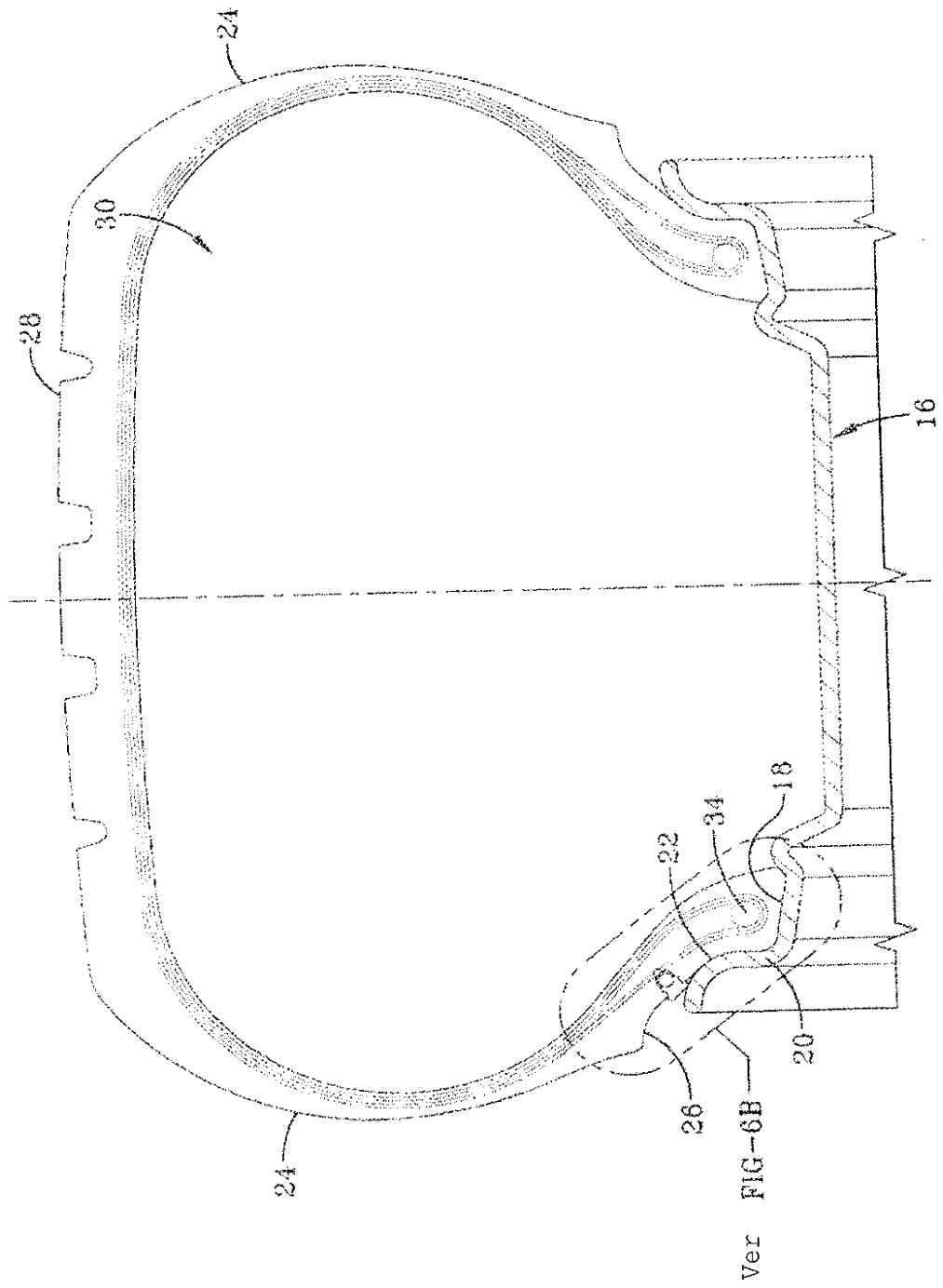


FIG-4E





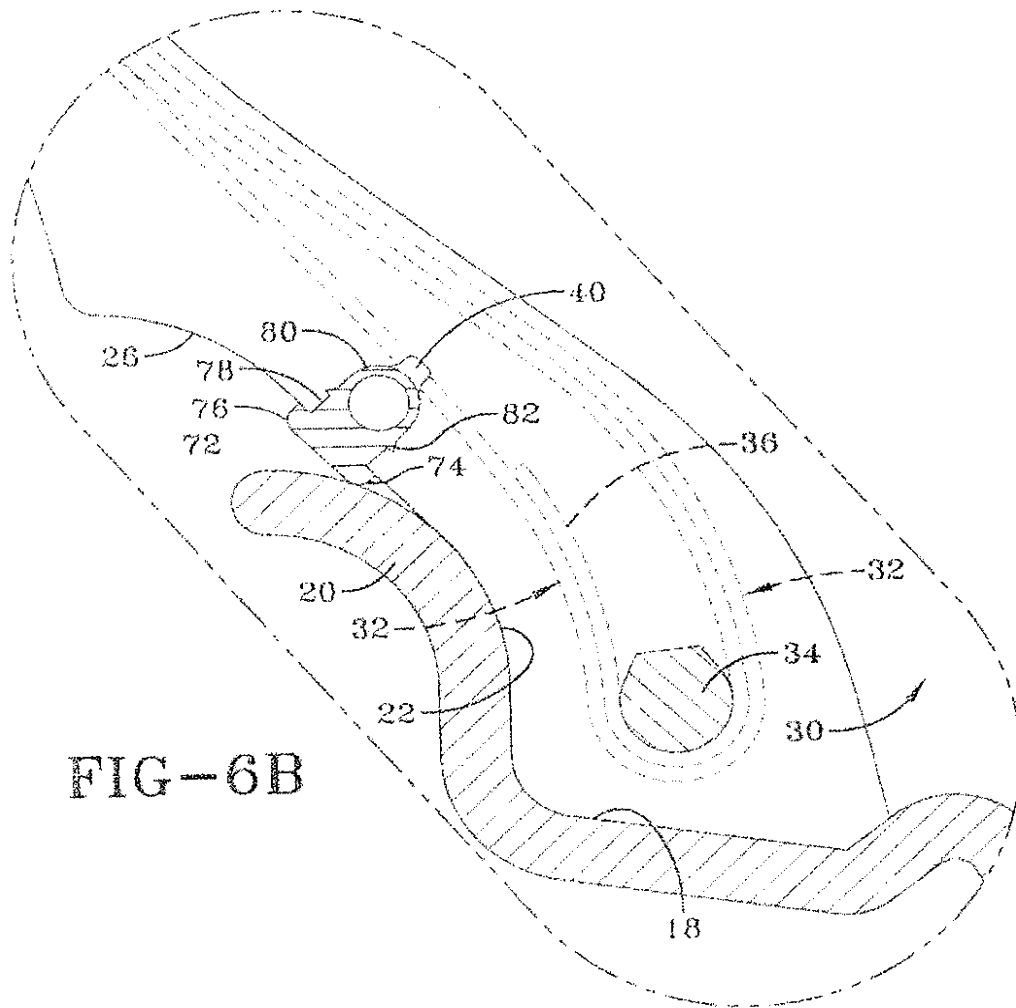
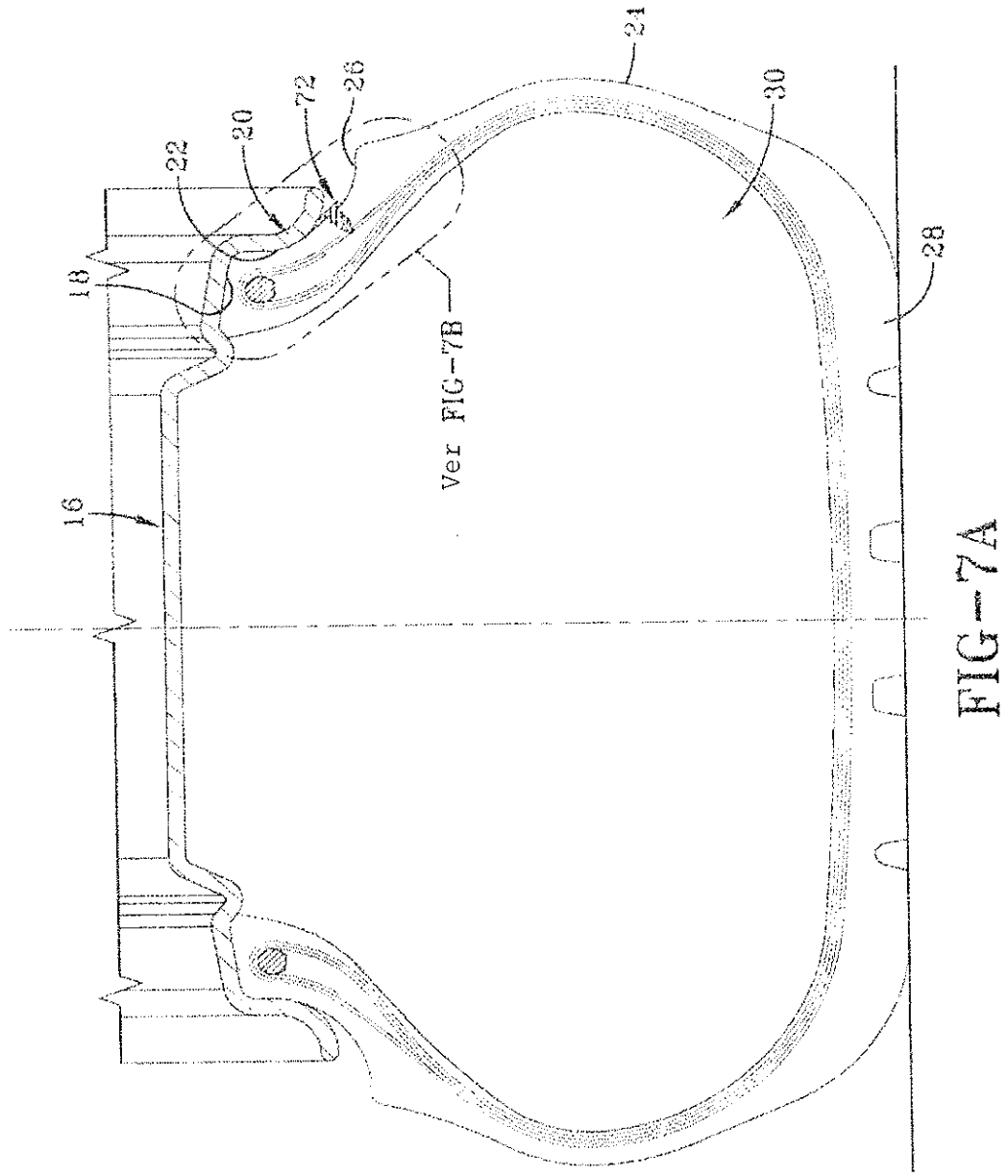
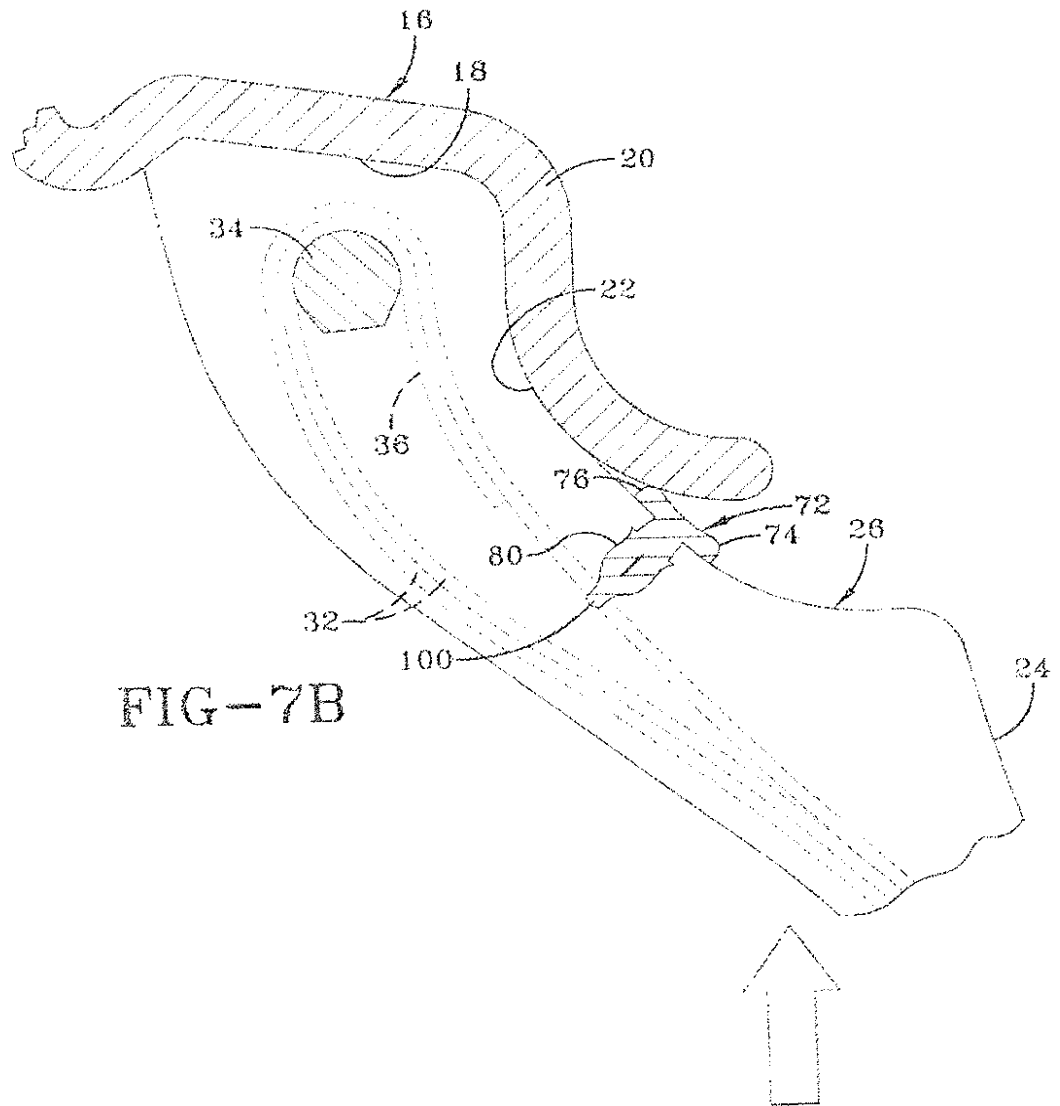


FIG-6B





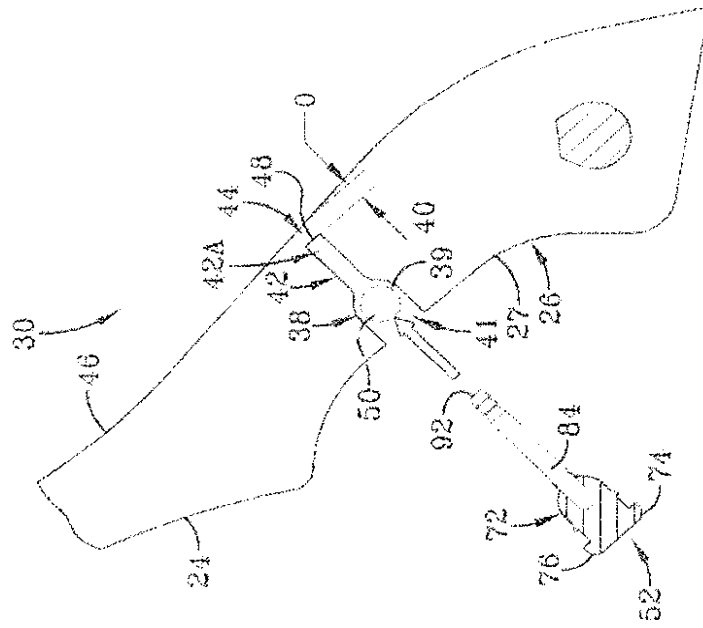
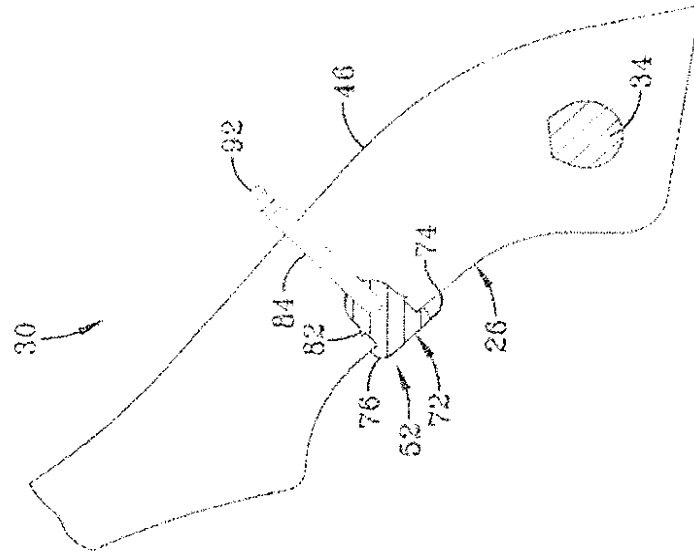


FIG-8A










RESUMO

"CONJUNTO DE BOMBAS ALINHADAS PARA PNEU AUTO-INFLÁVEL"

Um pneu para um sistema de pneu auto-inflável inclui uma carcaça de pneu tendo um sulco de recebimento de tubo de ar anular formado dentro de uma parede de carcaça de pneu e um conjunto de bomba dentro do sulco. O conjunto de bomba inclui um tubo de ar tendo uma passagem de ar axial; um dispositivo de entrada posicionado ao longo do tubo de ar, a entrada tendo um corpo de entrada tubular tendo uma passagem interna de ar alinhada com o tubo de ar e tendo pelo menos uma abertura de entrada que se estende através do corpo de entrada para a admissão de ar no corpo de entrada tubular. O dispositivo de entrada inclui ainda uma luva de filtro de ar que pelo menos parcialmente envolve a abertura de entrada do dispositivo de entrada, a luva tendo um corpo de luva tubular que pelo menos parcialmente envolve em uma relação coaxial o corpo de entrada tubular. O conjunto de bomba inclui ainda um dispositivo de saída posicionado alinhado ao longo do tubo de ar, o dispositivo de saída tendo um corpo de saída tubular e uma passagem axial alinhada com o tubo de ar e tendo pelo menos um tubo de passagem de saída a partir do dispositivo de saída através da parede de carcaça para a cavidade de pneu.